

PREVENIRE LA MUFFA: LA GUIDA COMPLETA



CLIMAPAC

INDICE

1. Serramenti e muffa 3

1.1. Cosa sono le muffe 3

1.2. Perché si formano 4

1.3. Perché fanno male alla salute 6

1.4. Quali danni creano alla casa 7

2. Come si previene la muffa 8

2.1. Se non c'è l'umidità non c'è la muffa 10

2.2. Meglio prevenire che curare 11

2.3. Problema dell'edificio e della sua gestione 12

2.4. La ventilazione come scelta intelligente 14

2.5. I rimedi più utilizzati 18

3. Come gestire la presenza di muffa 19

3.1. Quanto sono efficaci i rimedi della nonna? 20

1. SERRAMENTI E MUFFA

Negli anni passati gli edifici venivano realizzati con tecniche costruttive molto differenti da quelle odierne, spesso con serramenti poco performanti, che lasciavano passare correnti d'aria. Queste fastidiose correnti d'aria, chiamate anche "spifferi", oltre a causare dispersioni di calore e quindi un aumento dei costi in bolletta, consentivano al contempo di avere un continuo ricambio d'aria in casa. Tale ricambio d'aria consentiva di prevenire la formazione e lo sviluppo della muffa nelle abitazioni. Con il progresso delle tecniche di costruzione infatti, ci si avvale di modi sempre più efficaci per realizzare edifici a basso consumo energetico (case in classe A o edifici NZEB) che permettono di abbassare i costi di riscaldamento e raffrescamento, pur mantenendo costante il comfort abitativo. Serramenti altamente performanti e materiali isolanti trattengono il calore nell'ambiente e riducono il fabbisogno di energia, ma in questo modo influenzano negativamente la salubrità dell'ambiente interno e dunque la nostra salute.

Questo perché, con le nuove tecniche costruttive, il ricambio d'aria all'interno dell'abitazione non si verifica più in modo costante, il che comporta la formazione o il ristagno di elementi nocivi per la nostra salute, alcuni con effetti evidenti come la formazione di muffe e odori, altri meno facili da individuare ma comunque pericolosi: l'aria viziata carica di umidità in eccesso, l'anidride carbonica, il radon, i composti organici volatili (VOC) come la formaldeide che proviene dalle vernici dell'arredamento. Nei successivi paragrafi andremo ad analizzare le cause che portano alla formazione della muffa, come la muffa può influire sulla salute e come le nostre abitudini possono compromettere la salubrità degli spazi abitativi. Chi sta acquistando una nuova abitazione, ristrutturando casa o semplicemente ha appena sostituito gli infissi, deve prestare molta attenzione alle sue vecchie abitudini. Le persone che si trovano in un nuovo edificio più isolato infatti tendono ad adottare gli stessi comportamenti che attuavano nella precedente situazione. In questi casi però, molto spesso insorgono numerose problematiche legate alla formazione di muffe.

1.1. COSA SONO LE MUFFE

Le muffe rientrano sicuramente fra i problemi più diffusi e fastidiosi che colpiscono le nostre case. Il fenomeno della formazione di muffe è molto frequente ed è presente dappertutto fin dai tempi più antichi. Hanno sempre bisogno di umidità per crescere e in alcuni casi si insediano insieme ad altri organismi. Si tratta di attività biologiche molto diversificate e capaci di vivere in condizioni particolarmente difficili, in natura si chiamano anche "organismi decompositori" proprio perché sono in grado di cibarsi di quasi tutti i composti presenti negli ecosistemi. La riproduzione delle muffe avviene tramite spore, cioè attraverso delle minuscole cellule riproduttrici, che impropriamente possiamo assimilare ai semi delle piante, le quali vengono liberate nell'aria in base alla fase del ciclo biologico del microorganismo. La quantità di spore che viene liberata dalle muffe è veramente molto alta, infatti queste sono sempre presenti nell'aria, sia all'interno degli edifici che all'esterno, al punto che ciascuno di noi in condizioni normali mediamente respira fra le 10 e le 10.000 spore al giorno, che diventano molte di più se si vive in locali o in ambienti fortemente

contaminati. Inoltre, le spore restano sospese nell'aria per tempi molto lunghi e se non trovano le condizioni per svilupparsi possono restare attive per diversi anni, pronte a proliferare non appena trovano sufficiente umidità. Trattandosi di attività biologiche particolarmente resistenti. Le muffe per vivere hanno bisogno veramente di molto poco, bastano soltanto una superficie sulla quale insediarsi (non si sviluppano in aria) e un po' di umidità. Non hanno neppure bisogno di cibo perché a questi microrganismi sono sufficienti anche le minime quantità di nutrienti contenute nella polvere dell'aria per poter sopravvivere e per riprodursi. Molte muffe inoltre generano delle sostanze acide capaci di corrodere i supporti sui quali si sono insediate, dai quali traggono nutrimento. Capita abbastanza spesso di notare che le superfici dove si sono formate le muffe, mostrano i segni della corrosione anche dopo la loro eliminazione e pulizia. Frequentemente i danni causati dalle muffe sui materiali e sugli arredi sono irreversibili e spesso sono di entità particolarmente elevata.



Fig. 1.1 Purché ci sia un po' di umidità, le muffe sono in grado di insediarsi su quasi tutte le superfici, nutrendosi anche solo della polvere contenuta nell'aria.

1.2. PERCHÉ SI FORMANO

Le muffe si formano solo quando le condizioni ambientali ne consentono la crescita:

1. Presenza di un supporto
2. Umidità sufficientemente alta
3. Ph in superficie abbastanza basso

È necessaria innanzitutto una superficie di supporto, perché le muffe non si sviluppano nell'aria ma hanno bisogno di "attaccarsi" su qualcosa che eventualmente poi possa anche diventare nutrimento, come ad esempio la cellulosa, il legno, i capi in pelle, i tessuti in generale e alcune pitture acriliche frequentemente utilizzate nell'edilizia.



Fig. 1.2 La muffa si forma sul soffitto a causa delle basse temperature superficiali dovute alle infiltrazioni d'aria provenienti dal cassonetto dell'avvolgibile. Essendo disturbate dalle correnti d'aria, preferiscono insediarsi a una certa distanza dalla fonte dello spiffero.

PREVENIRE LA MUFFA: LA GUIDA COMPLETA

L'umidità dell'aria o della superficie sulla quale le muffe si sviluppano, ha un'importanza fondamentale nel processo di formazione di tutti i microrganismi in generale. Se l'umidità dell'aria o quella delle superfici non sono abbastanza alte, le muffe non si possono sviluppare. Ora è importante sapere quali sono i valori di soglia, cioè i valori dell'umidità al di sotto della quale la muffa non si forma in nessun caso, mentre se questi vengono superati, la proliferazione diventa possibile. Immaginiamo di avere i valori di umidità dell'aria all'interno del locale pari al 60% con una temperatura di 20°C, si tratta di condizioni termoisometriche abbastanza buone che spesso troviamo nelle abitazioni nel regime invernale. Poiché le dispersioni termiche, cioè i flussi di calore in uscita, avvengono attraverso l'involucro edilizio (cioè tetto, pareti e pavimenti) è logico aspettarsi che le loro superfici siano più fredde rispetto all'aria interna, perché il calore si trasferisce spontaneamente dai punti con temperatura più alta verso quelli con temperatura più bassa. Quando la nostra aria interna, che si trova a 20°C con l'UR del 60%, si porta a contatto della muratura più fredda, mentre l'aria si raffredda la sua UR aumenta. Se la temperatura della superficie è molto bassa, il valore di UR localizzato dell'aria tende a raggiungere il 100% e a questo punto avviene la condensa, cioè la formazione di acqua liquida. La temperatura alla quale avviene la formazione di acqua liquida, cioè di condensa, è detta "punto di rugiada".



Fig. 1.3 Nelle cucine e nei locali dove l'umidità è molto alta, le muffe si formano soprattutto dietro i mobili e gli armadi e da qui rilasciano continuamente le spore che spesso provocano problemi di salute anche seri agli occupanti.

TEMP. ARIA AMBIENTE	UR ARIA AMBIENTE	TEMP. ARIA SUPERFICE	UR ARIA IN SUPERFICE
20°C	60%	18°C	67%
20°C	60%	16°C	76%
20°C	60%	14°C	86%
20°C	60%	12°C	97%

In questa tabella vediamo chiaramente cosa accade in un ambiente, quando l'aria a 20°C e con l'UR del 60% si trova a contatto di superfici con temperature più basse. Man mano che si abbassa la temperatura delle superfici, progressivamente si osserva un aumento dei valori di UR. In questo caso, cioè per l'aria a 20°C con l'UR del 60%, il valore del punto di rugiada è di 11,6°C. Ciò significa che se nei locali ci sono delle superfici con valori di temperatura pari o inferiori al punto di rugiada, avverrà la formazione di condensa e conseguentemente si svilupperanno le muffe, in questo caso idrofile. Invece sulle superfici dove le temperature sono comprese fra il punto di rugiada, che abbiamo detto essere di 11,6°C, ed i circa 15°C (corrispondenti a circa l'80%), pur con diverse modalità e in tempi più lunghi si formeranno le altre muffe, cioè i colonizzatori secondari e primari. Un altro elemento da tenere presente è che le muffe domestiche prediligono ambienti bui o comunque con poca luce e con ventilazione ridotta. Questo spiega perché l'interno degli armadi rappresenta per le muffe una condizione straordinariamente favorevole per la loro proliferazione.

1.3. PERCHÉ FANNO MALE ALLA SALUTE

La tossicità e la pericolosità delle muffe è nota da molto tempo. Infatti, le muffe non sono soltanto una sgradevole manifestazione estetica, non è solo il fastidio di avere una parete sporca o macchiata. Il danno che queste arrecano è prevalentemente di natura sanitaria sui soggetti esposti e solo in secondo luogo, in termini di gravità ed effetti si possono anche elencare i danni alle cose.

La quasi totalità dei danni alla salute umana provocati dalle muffe è da ricondursi a patologie che con diversi livelli di gravità e intensità colpiscono l'apparato respiratorio. Più raramente interessano anche gli occhi causando irritazioni oculari e la pelle con manifestazioni di svariata natura. Per inciso occorre tener presente che nell'aria sono sempre presenti quantità variabili di polveri, di diversa composizione, forma e dimensione, più sono piccole e più riescono ad andare in profondità nell'albero bronchiale, risultando perciò più lesive per l'organismo. Le polveri, che vengono chiamate anche "particolato" e possono avere diversa composizione chimica e in funzione di questa possono esercitare effetti molto diversi fra loro. Alcune sono cancerogene, come le fibre di amianto, altre come le particelle di silicio provocano malattie anche gravi come la silicosi, altre ancora sono inerti e pur non reagendo con l'organismo, tendono ad accumularsi, ad irritare le mucose e a ridurre la funzionalità di bronchi e polmoni. Una frazione del particolato totale, è costituita dal cosiddetto particolato biologico, che consiste nelle polveri di origine biologica, prevalentemente composte da spore di muffe, da pollini e da altri microrganismi come virus e batteri che spesso si trovano nell'aerosol aerodisperso.

Le spore delle muffe sono uno dei costituenti del particolato biologico e sono capaci di causare danni a breve e a lungo termine agli organismi esposti, prevalentemente a carattere evolutivo progressivo, con rari episodi di esiti fatali. Le patologie più frequenti, nel caso di esposizione a quantitativi rilevanti di spore respirate, sono legate a irritazioni delle mucose, asma, allergizzazione, sensibilizzazione, tossicosi, malessere generale e nei casi più gravi anche infezioni polmonari. L'organismo che si trova sotto stress per il contatto continuo con le spore tossiche, mette in atto dei meccanismi di difesa che possono dar luogo a effetti collaterali indesiderati come le allergie.

Molto spesso i soggetti che si sono trovati esposti per tempi abbastanza lunghi alle spore sono diventati ipersensibili e in occasione di una nuova esposizione, anche se a quantità minime per le quali altri soggetti non hanno alcun sintomo, sviluppano reazioni molto intense con conseguenze talvolta molto gravi. I soggetti maggiormente colpiti dagli effetti tossici derivanti dall'esposizione alle spore sono quelli più deboli come i bambini, gli anziani, i diabetici, i lungodegenti, chi assume terapie chemioterapiche, cortisoniche o di alcuni altri farmaci oltre a tutti coloro che hanno il sistema immunitario debilitato o depresso.

Occorre precisare che quasi tutte le patologie causate dall'esposizione alle spore, hanno la tendenza a cronicizzare cioè a produrre danni di lungo termine, anche permanenti, di difficile guarigione e regressione. Molto spesso alcune situazioni di malessere generalizzato, come affaticamento, emicrania, secchezza della pelle, disturbi del sonno o dell'umore, difficoltà a mantenere l'attenzione e la concentrazione, sono disturbi causati dall'esposizione alle spore delle muffe, ma molto difficilmente se ne riconosce il nesso di causalità. Esistono poi i casi estremi, per fortuna rari, dove soggetti con quadri clinici già compromessi, perciò fortemente debilitati, possono subire dei danni molto gravi da alcune muffe, capaci anche di causarne il decesso.

1.4. QUALI DANNI CREANO ALLA CASA

I danni causati dalle muffe agli arredi e a tutto ciò che è presente in casa sono purtroppo molto frequenti, capita di dover buttar via materassi completi di reti, armadi, comodini, poltrone, divani, coperte, cuscini e teli di rivestimento. Le muffe spessissimo si insediano sulle superfici delle pareti domestiche, soprattutto negli angoli in alto a contatto con i solai, o dietro i mobili e più in

generale nei punti di maggior dispersione termica, perciò più freddi. In questi casi oltre all'operazione di bonifica, che deve sempre essere effettuata quando l'edificio è pesantemente contaminato dalle muffe e dalle loro spore, si dovrà necessariamente ripristinare la pittura ed eventualmente anche le superfici di supporto se sono state corrose a fondo.



Fig. 1.4 Il retro dei mobili e degli armadi sono le zone preferite dalle muffe.

2. COME SI PREVIENE LA MUFFA

Prevenire la contaminazione da muffe è sempre e comunque la soluzione migliore, sia sugli edifici nuovi che su quelli già vissuti, per la tutela della salute degli occupanti e per evitare il danneggiamento di arredi. La prevenzione delle muffe in realtà è una pratica relativamente semplice, che attraverso alcuni semplici accorgimenti può essere eseguita da chiunque. Come è stato spiegato precedentemente, le muffe per potersi insediare e sviluppare hanno bisogno di molto poco: una superficie chimicamente non basica, umidità e un minimo di nutrienti. Controllando questi elementi, con i dovuti accorgimenti, è possibile creare le condizioni per evitare le contaminazioni di muffe in casa e più in generale negli ambienti dove queste tendono a insediarsi. Per quanto riguarda la prevenzione delle muffe sui muri, sui soffitti e su tutte le superfici dell'edificio, il suggerimento è quello di evitare l'utilizzo di pitture acriliche o di pitture non traspiranti. Contrariamente a ciò che si crede, la traspirabilità delle pitture e degli intonaci, non ha la funzione di favorire l'eliminazione dell'umidità attraverso i muri. Praticamente, se si usano un intonaco e una pittura traspiranti al posto di analoghi prodotti non traspiranti, la quantità di vapore acqueo eliminato attraverso le murature cambia molto poco e ai fini della riduzione di umidità in casa, tale soluzione non ha alcuna utilità pratica. L'utilizzo di pitture di pura calce naturale, o comunque a base di calce sono sempre da preferire, perché il supporto contenente calce si porta ad un pH di equilibrio di circa 10,5, che è incompatibile con la formazione di muffe. In questo caso, è vero che le superfici interne dell'involucro edilizio sono inattaccabili dalla muffa, ma è altrettanto vero che l'intero contenuto della casa, cioè i mobili, i letti, il vestiario, le scarpe e persino i giocattoli dei bambini, si trovano esposti alla contaminazione da attività biologiche, che principalmente sono le muffe, gli acari e i batteri. Impiegare intonaci di calce o pannelli di silicato di calcio sulle murature e pitture di calce naturale, è senz'altro una buona pratica per evitare l'insorgenza di contaminazioni da muffe superficiali, ma spesso non basta. I valori soglia dell'umidità relativa dell'aria che consentono la formazione e lo sviluppo di attività biologiche sono:

- per le muffe almeno l'80% di UR,
- per gli acari almeno il 65% di UR,
- per i batteri almeno il 51% di UR.

Perciò, se anche si dovessero ricoprire tutte le superfici della casa con materiali antibatterici e antimuffa, come ad esempio la calce, il silicato di calcio o i sali d'argento, senza limitare l'umidità dell'aria interna, in tempi più o meno lunghi la contaminazione da acari potrà considerarsi non solo possibile o probabile, ma addirittura certa. Sicuramente è buona norma realizzare l'involucro dell'edificio in maniera tale da renderlo ben isolato termicamente, cioè poco disperdente. In questo modo ci si assicura che le temperature superficiali delle pareti e dei soffitti, siano sufficientemente alte da impedire la formazione di acqua condensata e meglio ancora dei valori di UR localizzati inferiori all'80% in prossimità delle superfici. Ma non basta. Un dato molto importante da tener presente, riguarda le quantità di vapore acqueo che quotidianamente vengono prodotte ed evacuate in casa. Mediamente le attività umane che si svolgono all'interno di un edificio abitativo, producono quantitativi di vapore acqueo variabili fra i 2 ed i 3 litri per ciascun occupante. Si intende con ciò tutto il vapore generato dalla respirazione, traspirazione della pelle, igiene personale, cottura dei cibi, asciugatura della biancheria, lavaggio dei pavimenti ecc. Questi valori dipendono molto dalle abitudini degli occupanti e dalla presenza di piante, acquari o di animali domestici e del tempo che si passa in casa. Considerando una famiglia media di 2 adulti e di due minori, con 14 ore passate in casa contro 10 passate fuori, i quantitativi di umidità immessa nell'edificio, variano fra i 9 ed i 12 litri d'acqua sotto forma di vapore acqueo.

Negli edifici situati al piano terra e nei seminterrati, con particolare riferimento a quelli di una certa età, si devono considerare anche gli apporti di umidità da risalita proveniente dal contatto col terreno che tendono ad aggravare ulteriormente la situazione. La quasi totalità dei fenomeni di formazione di muffe e condense negli edifici, è dovuta all'umidità in eccesso derivante dallo sbilanciamento fra vapore immesso nell'edificio e quello evacuato. Una situazione ricorrente è quella dove l'apertura delle finestre non viene effettuata con la necessaria regolarità e frequenza. Praticamente si deve "lavar via" tutto il vapore in eccesso man mano che questo viene creato, appunto per evitare il suo accumulo. In assenza di umidità in eccesso, la formazione di muffe sarà semplicemente impedita, venendo a mancare l'elemento fondamentale che ne consente la proliferazione, cioè l'acqua.

PREVENIRE LA MUFFA: LA GUIDA COMPLETA

Come è possibile garantire che tutto il vapore generato in casa venga prontamente e continuamente evacuato?

Per quanto possa sembrare strano o per qualcuno addirittura assurdo, mettendo in atto alcuni semplici accorgimenti si può evitare in via definitiva che la muffa possa aggredire la casa, il suo contenuto e i suoi occupanti. È una questione di igiene, di salute e di corretta gestione dell'edificio. Si tratta di affrontare il tema con la necessaria consapevolezza e determinazione perché i rischi sanitari rappresentati dalle muffe sono seri e sono reali quindi non devono mai essere sottovalutati, a maggior ragione perché quasi sempre le patologie a carico degli organi colpiti provocano danni permanenti, o necessitano di cure molto lunghe e costose per giungere a guarigione. Tutto ciò che viene fatto per evitare la formazione delle muffe in

casa, e di conseguenza per migliorare le condizioni di salubrità domestica e di benessere abitativo per gli occupanti, deve essere visto non come un costo, ma bensì come un investimento. Si investe nella propria salute.

Le somme impiegate per migliorare la qualità della propria vita, e implicitamente anche la sua durata, sono sicuramente quelle spese meglio, cioè nel modo più corretto, più logico e più sensato. Spesso invece si decide di intervenire solo quando la situazione è diventata già grave al punto da dover buttare via buona parte della mobilia, o peggio ancora quando iniziano i primi problemi di salute. Quelli sì che sono soldi buttati via e nel peggiore dei modi, è sempre meglio non arrivare mai fino a quel punto.



Fig. 2.1 Una casa pesantemente contaminata dalle muffe, ha bisogno di tempi piuttosto lunghi per la bonifica e di somme ingenti per la sua riqualificazione.

Vediamo ora quali sono i suggerimenti da mettere in pratica per impedire la formazione delle muffe e di conseguenza per migliorare la qualità di vita ed il comfort abitativo degli occupanti.

2.1. SE NON C'È L'UMIDITÀ NON C'È LA MUFFA

Vediamo ora quali sono i suggerimenti da mettere in pratica per impedire la formazione delle muffe e di conseguenza per migliorare la qualità di vita ed il comfort abitativo degli occupanti.



Fig. 2.2 Oltre a rendere possibile la formazione delle muffe, l'umidità è la principale causa di danno e degrado degli edifici.

Se l'umidità generata in casa corrisponde a circa una decina di litri al giorno, diventa necessario evacuarne altrettanta per evitare il suo accumulo. Se invece, per diversi motivi ne vengono allontanati meno, ad esempio solo 9, il restante litro non verrà evacuato e si accumulerà. Quindi, progressivamente ce ne saranno 30 in un mese e 365 in un anno. Se l'umidità dentro casa aumenta, tutto ciò che è in grado di assorbirla se ne prenderà una parte, diventando umido a sua volta. Tutti i materiali porosi, in base alla loro natura, forma e dimensione, tenderanno ad assorbire umidità, portandosi in equilibrio con l'ambiente.

Finché l'umidità assorbita è poca, i problemi ancora non si percepiscono, ma quando aumenta e supera un determinato limite, ecco che l'intero materasso o l'intero divano diventano in pochi giorni una comoda residenza per muffe di tutti i tipi. Per evitare che avvenga tutto questo, diventano importanti il controllo e la corretta gestione dei flussi di umidità in entrata e in uscita, con l'obiettivo di poter garantire che le condizioni di salubrità ambientale all'interno dell'abitazione si mantengano sempre ai massimi livelli.

Nel periodo invernale, quando l'apertura delle finestre diventa meno frequente perché fuori fa freddo, il valore di umidità contenuto nell'aria interna tende a salire molto velocemente. Poiché si realizza uno squilibrio fra il vapore generato in casa (che si mantiene grosso modo stabile) e quello evacuato (che diminuisce), ecco che l'umidità tende immediatamente a salire e ad accumularsi progressivamente. Un altro elemento che gioca contro è l'abbassamento delle temperature esterne, che a sua volta determina la riduzione delle temperature superficiali dell'involucro edilizio, favorendo ulteriormente la formazione delle muffe. Praticamente si realizza un mix esplosivo: umidità dell'aria che aumenta e temperatura delle murature perimetrali che diminuisce. In questa situazione le muffe trovano sicuramente il loro habitat ideale per insediarsi, svilupparsi e riprodursi. Ad aggravare il già problematico quadro descritto, bisogna ricordare che durante l'inverno la biancheria viene stesa ad asciugare dentro casa anziché in cortile, in terrazza o in balcone. Mediamente l'umidità generata quotidianamente dall'asciugatura della biancheria in casa per le esigenze di una famiglia media è pari a circa 3 litri d'acqua sotto forma di vapore al giorno, che in un mese diventano 90 litri e in un anno più di 1.000.

Inoltre, quando in casa ci sono dei bambini o degli anziani, che sono i soggetti più esposti alle patologie causate dalle muffe, la tendenza diventa quella di aprire ancora meno le finestre, perché fuori fa freddo. A parità di altre condizioni, i locali piccoli tendono ad essere più umidi rispetto a quelli più grandi, inoltre, i locali situati al piano terra, i seminterrati e gli interrati sono generalmente più umidi a causa dell'umidità proveniente dalla risalita e dal contatto col terreno. I locali e le pareti esposte a nord o non direttamente irraggiate dal sole perché protette da vegetazione ombreggiante oppure da altri edifici circostanti, hanno le temperature superficiali delle pareti leggermente più basse e anche questo favorisce lo sviluppo e la proliferazione delle muffe.



Fig. 2.3 Le muffe molto spesso si nascondono nelle zone non illuminate e non ventilate, dove possono svilupparsi indisturbate.

2.2. MEGLIO PREVENIRE CHE CURARE

La prevenzione del danno è senz'altro la pratica più utile e vantaggiosa fra tutte quelle possibili, in qualsiasi contesto, compreso quello riguardante la salubrità domestica. La casa è il luogo dove si custodiscono gli affetti e i beni più preziosi dell'individuo, dove si cerca benessere e protezione, dove si trascorre la maggior parte del proprio tempo con i propri cari e dove molto spesso vengono investite consistenti risorse finanziarie. Idealmente si dovrebbe preservare questo importantissimo contenitore di valori con tutte le possibili cure ed attenzioni, ma spesso ciò non avviene. Il tema della salubrità domestica, della prevenzione di tutte le patologie correlate al rapporto con l'edificio, il concetto di SBS "sindrome dell'edificio malato", sono argomenti via via più conosciuti e sempre più ricorrenti sulle riviste e sui media, oltre che sempre più noti ai professionisti. Nonostante ciò, la percezione da parte del proprietario immobiliare di quanto siano importanti questi aspetti, non è ancora tale da indurlo a prendere delle iniziative dirette in via preventiva.

Ancora non si percepisce quanto sia importante la prevenzione per tutelare la propria salute e quella dei propri cari. Al giorno d'oggi viviamo in case sempre più ermetiche e sigillate, nelle nostre città che per diversi motivi sono sempre più affollate e inquinate, dove il numero e la quantità di tutte le sostanze che a vario titolo possono essere considerate dannose o pericolose per la nostra salute sta sempre aumentando. Oltre agli inquinanti presenti nell'aria esterna, dentro casa vi sono un numero sempre crescente di sostanze e composti che in qualche modo interagiscono negativamente con il nostro organismo. Tutti quanti sappiamo che nell'aria interna della casa si trovano quantità rilevanti di sostanze inquinanti, particolato sia di origine minerale che biologica, VOC's cioè sostanze volatili gassose come la formaldeide, il benzene, il fumo di sigaretta, altri composti aromatici che sono presenti nelle colle, nelle vernici e nei materiali edili, inquinanti biologici come appunto le spore delle muffe, i virus e i batteri. Oltre a questi elementi di rischio e pericolo per la salute degli occupanti, c'è un killer silenzioso che agisce da solo e indisturbato, ma che fa più danni di tutti: il Radon.

Il Radon è un gas radioattivo, estremamente pericoloso e cancerogeno che proviene dal sottosuolo. Secondo dei dati forniti dall'ISS (Istituto Superiore di Sanità) il Radon è responsabile di circa 3.000 morti all'anno solo in Italia, e aumenta di circa 30 volte il rischio di contrarre tumori al polmone nei fumatori. Fuoriesce spontaneamente dal terreno ed essendo più pesante dell'aria tende ad accumularsi all'interno dei locali, con prevalenza di quelli interrati, dei piani terra e lo si ritrova fino al secondo piano dei palazzi alti. È inodore, incolore e insapore, non si lega chimicamente agli altri elementi o composti e non può essere né filtrato e né reso inerte in alcun modo. Se l'edificio non è impermeabile al Radon, l'unica maniera di eliminarlo è quella di evacuarlo prontamente attraverso un adeguato e frequente ricambio dell'aria.

L'umidità può essere a tutti gli effetti considerata un inquinante fisico che agisce in maniera indiretta, perché rende possibile lo sviluppo di attività biologiche dannose che altrimenti non avrebbero modo di attecchire.

Indipendentemente dalla tipologia di inquinante presente in casa, umidità, Radon, spore, VOC's, polveri o qualsiasi altro composto, la loro evacuazione tempestiva, efficace e soprattutto continua, è fra le soluzioni possibili, senz'altro una delle più valide, vantaggiose ed economiche. Se gli inquinanti che tendono ad accumularsi vengono continuamente "lavati via" non avranno mai la possibilità di aumentare la loro quantità o concentrazione, a tutto vantaggio della salute degli occupanti.

Le principali fonti degli inquinanti emessi durante le normali attività domestiche sono:

- Combustione di sostanze di qualsiasi tipo, sigarette, bacchette profumate, caminetti, candele, gas dei fornelli ecc.
- Detersivi, solventi, adesivi, smacchiatori, solventi, insetticidi, vernici, profumi, cere e prodotti simili
- Mobili in truciolare, compensato, MDF e fibre di legno pressate o incollate
- Preparazione dei cibi ai ferri o fritti

2.3. QUANDO È UN PROBLEMA DELL'EDIFICIO E QUANDO DELLA SUA GESTIONE

I problemi di salubrità domestica sono dovuti a numerosi fattori che interagiscono fra di loro in maniera piuttosto articolata e complessa e non sempre intuitiva. Questi a loro volta dipendono dall'ambiente naturale nel quale l'edificio è inserito (città, campagna, montagna ecc.), dagli elementi al contorno e situati nelle vicinanze (altri edifici, strade, piazze, vegetazione, corsi d'acqua ecc.), dalla tipologia, età e qualità della costruzione (materiali impiegati, isolamenti, orientamento, stato d'uso e manutenzione ecc.) e dalle modalità con le quali viene gestito.



Fig. 2.4 In molti casi le formazioni di muffa sono dovute alla combinazione di fattori derivanti dall'edificio e dalle modalità con cui questo viene utilizzato e gestito. Nella foto si osserva una massiccia presenza di muffe nere, probabilmente *Aspergillus* dovute alla bassa temperatura delle superfici che sono la causa di condense, unite a una scarsa manutenzione.

Semplificando i concetti appena esposti ed effettuando una breve e assai schematica analisi dei fattori che influenzano la salubrità domestica, possiamo affermare che questa è influenzata da due gruppi di fattori: quelli che dipendono dall'edificio e quelli che invece riguardano la sua gestione, cioè il modo in cui questo viene utilizzato. I due gruppi di fattori appena elencati sono strettamente collegati e sono complementari.

Il risultato finale che si ottiene, dipende dalla loro combinazione. Ad esempio, un edificio che si trova in situazioni precarie o comunque non ottimali, magari perché ha una certa età o perché nel tempo non è stato mantenuto adeguatamente oppure perché già in origine è stato realizzato con materiali o con lavorazioni scadenti, attraverso una gestione più accurata potrà sempre e comunque assicurare, entro certi limiti, un'adeguata qualità abitativa comprendente un buon comfort e la necessaria salubrità.

Se c'è qualche problema dal punto di vista dell'edificio, è possibile compensare queste mancanze migliorando la sua gestione, per ottenere complessivamente dei buoni risultati. Oppure, se l'edificio per una serie di circostanze si trova nelle condizioni ottimali, potrà non aver bisogno di una gestione particolarmente attenta e precisa. Nei condomini è molto frequente riscontrare situazioni dove gli occupanti di un piano lamentano dei problemi che altri condomini, magari che abitano nello stesso piano, non hanno mai riscontrato. Dipende sempre dal modo in cui l'edificio viene utilizzato. Ancora più frequente è la situazione di persone che cambiando casa tendono a vivere la nuova adottando gli stessi comportamenti che si attuavano in quella vecchia. In questi casi molto spesso insorgono numerose problematiche legate alla formazione di muffe.

Solitamente gli edifici maggiormente colpiti in maniera stabile dalla formazione di muffe, hanno queste caratteristiche:

- di una certa età, realizzati senza alcun isolamento termico
- di piccole dimensioni aventi forme articolate o complesse
- situati al piano terra, nei seminterrati o negli interrati
- situati in zone geografiche poco ventilate o in territori con prevalente aria calma
- esposti al nord o che comunque non ricevono l'irraggiamento solare diretto
- quando tutte le finestre hanno l'affaccio su un solo lato
- molto affollati o come numero di occupanti o per molte ore al giorno
- dove non si effettuano frequenti e regolari ricambi d'aria

- senza il collegamento della cappa con l'esterno
- senza il foro di ventilazione dei fuochi nel locale cucina
- dove si usano stufe a gas, cherosene o altri combustibili liquidi senza scarico esterno
- dove sono presenti piante o acquari
- occupati in maniera occasionale e discontinua
- dove le temperature interne invernali sono basse
- dove si cucina a lungo
- dove sono presenti bambini o adolescenti

Le situazioni più comuni che invece riguardano o il cambiamento dello stile di vita degli occupanti oppure delle condizioni al contorno che con diverse modalità possono favorire lo sviluppo e la proliferazione delle muffe, sono le seguenti.

- Sostituzione degli infissi (vengono eliminati gli spifferi che prima consentivano il ricambio naturale dell'aria)
- Realizzazione dell'isolamento a cappotto (non è vero che l'edificio non respira più, ma con il cappotto si eliminano le numerose infiltrazioni d'aria attraverso crepe e fessurazioni delle pareti che prima consentivano il ricambio naturale dell'aria)
- Nascita di un figlio (aumentano considerevolmente le quantità di umidità generate in casa che non vengono contestualmente evacuate)

Inoltre, sono molto frequenti i problemi di proliferazione di muffe che si verificano sulle case nuove, che sono perciò perfettamente sigillate e che devono ancora evacuare notevoli quantità di umidità contenuta al loro interno derivante dall'asciugatura dei materiali edili impiegati per la costruzione. In questi casi si dovrebbe contemporaneamente aumentare la temperatura del riscaldamento di qualche °C e aerare più frequentemente proprio per favorire al massimo l'evacuazione dell'umidità residuale.

Anche quando nascono dei contenziosi fra il costruttore e l'acquirente o fra il proprietario e gli inquilini con il coinvolgimento più o meno frequente del condominio, è molto difficile stabilire se la responsabilità del problema lamentato è da attribuire all'edificio o alla sua modalità di utilizzo. Come si può stabilire se si apre o non si apre abbastanza una finestra? Se i ricambi dell'aria vengono o non vengono effettuati? Ma soprattutto, se i ricambi sono o non sono frequenti. Non ha nessun senso aprire le finestre al mattino, anche se per mezz'ora di fila e farlo una sola volta in tutta la giornata. È molto più logico e sensato aprirle anche per soli 5 minuti ma tante volte al giorno. È difficile rispondere a questa domanda, ma attraverso alcune semplici considerazioni logiche è possibile giungere a conclusioni molto utili, in base alle quali si possono poi adottare i comportamenti conseguenti.

2.4. LA VENTILAZIONE COME SCELTA INTELLIGENTE



Fig. 2.5 L'impiego di un sistema automatico di ventilazione ambientale, consente di ricambiare continuamente l'aria interna senza la necessità di aprire le finestre o di modificare le abitudini degli occupanti, ottenendo oltre al miglioramento del comfort e della salubrità ambientale, anche dei consistenti risparmi energetici.

La soluzione più vantaggiosa per evitare l'accumulo dell'umidità in casa, è sicuramente quella di realizzare un valido ricambio d'aria, automatico e continuo. La ventilazione è in grado di allontanare efficacemente non solo l'umidità che viene prodotta all'interno dell'edificio, ma consente anche l'eliminazione di tutte le altre sostanze inquinanti che si trovano al suo interno come i particolato, i VOC's, l'eventuale gas radon, senza dimenticare che per respirare abbiamo bisogno di inspirare continuamente ossigeno e di espellere anidride carbonica. Se non ricambiamo l'aria in casa in adeguata quantità e con sufficiente frequenza, ci troviamo a respirare sempre la stessa aria che si troverà a contenere sempre meno ossigeno e sempre più anidride carbonica. Un ricambio d'aria efficace ed efficiente deve essere innanzitutto continuo, deve operare durante tutte le 24 ore, deve consentire l'evacuazione degli inquinanti evitando il loro accumulo e possibilmente non deve disperdere inutilmente il calore contenuto nell'aria in uscita. Per creare un corretto ricambio d'aria in casa i metodi sono due: l'aerazione e la ventilazione. L'aerazione consiste nella realizzazione naturale dei ricambi d'aria o spontaneamente attraverso gli spifferi o in aperture statiche opportunamente dimensionate e posizionate, oppure per mezzo dell'apertura manuale delle finestre.



Fig. 2.6 Spesso si realizzano dei fori sulle pareti sui quali poi vengono installate delle griglie, senza alcun tipo di ventola, con l'intenzione di assicurare un adeguato ricambio d'aria. Nella realtà la quantità d'aria che può passare attraverso queste prese d'aria statiche in maniera naturale senza che venga spinta da un'elettroventola è molto bassa e difficilmente può soddisfare le aspettative del cliente.

La ventilazione invece consente di realizzare i necessari ricambi d'aria in maniera forzata tramite dei sistemi motorizzati di elettroventole, eventualmente temporizzati o regolati con dei sensori. Sono possibili dei sistemi misti, detti anche ibridi dove l'aerazione naturale e quella forzata operano in modalità coordinata e assistita o per reciproca esclusione.

Qual è il sistema di ricambio dell'aria più efficace e conveniente, il metodo naturale oppure quello forzato? È una domanda che può ammettere diverse risposte.

Aerazione e ventilazione naturale

I sistemi naturali si ottengono molto facilmente e con poca spesa, si tratta in qualche modo di ripristinare le infiltrazioni d'aria che prima provenivano dagli spifferi. Con questi metodi però, le quantità d'aria ricambiata dipendono fortemente dalle condizioni esterne come l'intensità del vento e l'esposizione dell'edificio. Se per esempio questo si trova in posizione protetta, magari fra altri edifici, con le aperture su un solo lato e per di più in una zona geografica di aria generalmente calma, con l'aerazione naturale i risultati ottenuti saranno molto modesti. Dove passa l'aria passa anche il rumore e questo aspetto può essere determinante in quelle zone soggette a forte traffico veicolare anche notturno o nelle zone dove si svolgono attività rumorose. L'aria immessa nell'edificio non può essere filtrata perché le differenze di pressione in gioco sono talmente basse da non consentire l'utilizzo di alcun sistema di filtrazione. Non è possibile il recupero del calore contenuto nell'aria estratta, perciò il ricambio naturale corrisponde sempre alla dispersione del 100% del calore in uscita.



Fig. 2.7 Affidare alla sola apertura delle finestre la funzione del ricambio d'aria può non essere sufficiente. In questo caso l'edificio si affaccia direttamente sulla strada e l'apertura della finestra comporta oltre all'ingresso dell'aria anche quello del rumore, perciò viene mantenuta aperta per intervalli molto brevi e poco frequenti che si sono dimostrati insufficienti.

Ventilazione e VMC

Nei sistemi di ventilazione forzata e maggiormente in quelli chiamati di "Ventilazione Meccanica Controllata", è possibile regolare i ricambi d'aria automaticamente in base alle esigenze degli occupanti, anche in funzione delle singole preferenze. Inoltre, è possibile sia filtrare l'aria immessa per evitare di far entrare polveri di qualsiasi tipo come ad esempio spore, pollini e particolato atmosferico e soprattutto recuperare quasi tutto il calore contenuto nell'aria estratta. Generalmente i sistemi di VMC più prestazionali hanno rendimenti di recupero del calore che vanno dall'80 al 90% anche in funzione della velocità dell'aria (più il flusso d'aria è lento e maggiore è il rendimento del recuperatore di calore) e sono in grado di ridurre sensibilmente l'ingresso di rumori indesiderati all'interno dell'edificio.

Cosa significa rendimento di recupero del 90%?

Quando apriamo le finestre per cambiare l'aria in casa, se all'esterno la temperatura è di 0°C e all'interno è di 20°C, l'aria che esce è a 20°C mentre quella che entra è a 0°C, perciò la perdita di calore è totale. Tutto il calore contenuto nell'aria interna verrà buttato via dalla finestra e l'aria in ingresso sarà fredda come quella esterna. Se invece si utilizza un sistema di ventilazione con scambiatore termico avente il recupero di calore del 90%, l'aria estratta sarà sempre a 20°C, mentre quella immessa si porterà a 18°C con enormi benefici del comfort abitativo, e della bolletta energetica.

In alcuni casi, la semplice adozione di un sistema di ventilazione con recupero di calore, è in grado di migliorare la classe energetica dell'edificio, perciò oltre a eliminare le muffe, a ridurre i consumi energetici e a migliorare il comfort abitativo, si aumenta anche il valore immobiliare dell'abitazione. I sistemi di VMC più moderni hanno dei consumi di energia elettrica molto bassi. A fronte di pochi watt elettrici impiegati per far funzionare le ventole e i sensori, si possono recuperare molti watt termici, nell'ordine delle decine di volte tanto.



Fig. 2.8 I sistemi di ventilazione a semplice estrazione sono adatti solo nei locali dove si produce localmente molto vapore come bagni e cucine.

Le esigenze di ventilazione degli edifici ad uso abitativo dipendono sostanzialmente dai seguenti fattori:

- dimensioni dell'edificio
- numero di occupanti e tasso di occupazione degli stessi
- attività svolte nei locali e abitudini degli occupanti

Esistono delle norme sul tema che indicano i valori delle portate d'aria da adottare, cioè le quantità d'aria da ricambiare per ogni ora, che sono variabili fra 0,3 e 0,7 con riferimento ai volumi dell'edificio. Per esempio, un edificio di 100 mq con l'altezza di 2,70 m, avrà un volume dell'aria interna di 270 m^3 dai quali derivano portate variabili fra i $270 \times 0,3 = 81 \text{ m}^3/\text{h}$ ed i $270 \times 0,7 = 189 \text{ m}^3/\text{h}$.

Ovviamente se lo stesso edificio, avente lo stesso volume d'aria è occupato in modo stabile da una famiglia di 5 persone, le esigenze di ventilazione saranno diverse rispetto a quelle dello stesso edificio se occupato da una sola persona. Un altro parametro di riferimento indica i $40 \text{ m}^3/\text{h}$ come fabbisogno minimo di ventilazione per ciascun occupante dell'edificio, quindi se in una casa vivono 5 persone, il fabbisogno di ventilazione sarà di $5 \times 40 = 200 \text{ m}^3/\text{h}$, indipendentemente dalla sua superficie.

Solitamente in ambito residenziale abitativo si adotta un valore di riferimento medio di 0,5 ricambi/ora minimi per determinare i fabbisogni di ventilazione dove non si hanno particolari esigenze specifiche.

Preferibilmente invece, si regolano le portate d'aria attraverso dei sistemi di controllo automatizzati, in funzione dell'ottenimento di valori di concentrazione assegnati degli inquinanti. Per esempio, se si regola il sistema di ventilazione in base all'umidità relativa dell'aria interna, si può fare in modo che questo si metta in funzione quando il valore di UR supera un certo limite e che si spenga quando torna sotto il valore di soglia.

Un altro parametro che si può facilmente e vantaggiosamente gestire è quello della concentrazione di anidride carbonica (CO_2) che idealmente si deve mantenere al di sotto delle 1.000 ppm (parti per milione) e che negli edifici abitativi non dovrebbe superare i 1.500 ppm. Con criteri simili si possono gestire e limitare a piacimento le concentrazioni di tutti gli inquinanti.

Ventilare per deumidificare

La ventilazione, soprattutto se viene effettuata in maniera continuativa e con un adeguato numero di ricambi d'aria per ogni ora (fra 0,3 e 0,7), è in grado di evacuare correttamente tutta l'umidità in eccesso che viene prodotta in casa (fra i 9 ed i 12 litri), impedendo di fatto la formazione di muffe, acari e di altre attività biologiche indesiderate. Contemporaneamente, gli stessi ricambi d'aria riducono la concentrazione di tutti gli altri inquinanti. Ma cosa succede nel periodo invernale quando l'aria esterna oltre ad essere molto fredda è anche particolarmente umida? Si corre il rischio di far entrare l'umidità anziché farla uscire? Assolutamente no! Nel regime invernale l'aria esterna è sempre più secca rispetto a quella interna, quindi ventilare corrisponde sempre a deumidificare i locali.

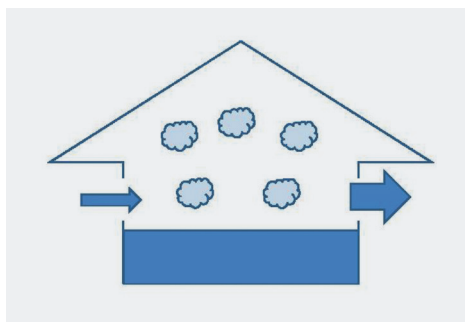


Fig. 2.9 L'immagine rappresenta la gestione dell'umidità in casa. L'aria estratta contiene la somma dell'umidità di quella immessa più quella che viene generata nell'edificio.

2.5. I RIMEDI PIÙ UTILIZZATI

Per combattere il problema della formazione di muffe negli ambienti abitativi sono stati sviluppati nel tempo diversi metodi, con vari livelli di efficacia e con i relativi limiti.

Vediamo quali sono e che caratteristiche hanno:

- **Rivestimento a cappotto esterno**

Consiste nell'applicazione di uno strato di isolamento termico all'esterno dell'edificio, con la funzione di ridurre drasticamente le dispersioni di calore e conseguentemente di aumentare le temperature superficiali delle pareti all'interno dei locali. Se non viene integrato con un adeguato sistema di ventilazione, può addirittura aumentare considerevolmente la formazione di muffe in casa a causa della riduzione di ventilazione naturale causata dalla sigillatura di crepe e fessurazioni delle murature da parte del rivestimento isolante.

- **Rivestimento a cappotto interno**

A differenza del cappotto esterno, in questo caso l'isolamento si applica dall'interno per ottenere gli stessi benefici. Molto spesso vengono utilizzate delle lastre preaccoppiate di cartongesso e isolante o strati di materiali isolanti da incollare direttamente sulle superfici. Si tratta di una soluzione di ripiego che deve essere adottata solo se non ci sono altre alternative. È piuttosto problematica e di difficile realizzazione, può incrementare la formazione di umidità e di muffe dentro casa se non si adotta contestualmente un valido sistema di ventilazione atto ad abbassare drasticamente i valori di UR dell'aria interna. Riduce considerevolmente gli spazi interni dei locali.

- **Correzione dei ponti termici**

Per limitare le dispersioni di calore localizzate nei punti più freddi della casa, dove solitamente si forma la condensa e di conseguenza la muffa, spesso si utilizzano dei rivestimenti isolanti da applicare solo dove necessario. Anche se si ottiene localmente un piccolo aumento di temperatura superficiale che dovrebbe impedire la formazione delle muffe, se non si mantiene abbastanza basso il valore dell'UR dell'aria interna, è possibile che la muffa si sviluppi da qualche altra parte oppure che si passi dal rischio muffa al rischio acari nell'abitazione.

- **Rivestimenti con materiali igroscopici (calcio silicato, argilla, ecc.)**

Idem come per il cappotto interno, con la differenza che solitamente questi materiali, soprattutto il calcio silicato, hanno un pH in superficie abbastanza alto che impedisce alle muffe di attecchire. Inoltre, la loro igroscopicità consente di assorbire l'umidità in eccesso per poi restituirla in tempi successivi. Se utilizzati da soli, senza alcun intervento sulla ventilazione e sull'aumento dei ricambi d'aria possono dare dei risultati insoddisfacenti.

- **Pitture termiche**

Sono dei rivestimenti a basso spessore sotto forma di pittura, che riflettono una parte del calore radiante e sono assimilabili a un cappotto di pochi millimetri anziché di alcuni centimetri. Solitamente questi materiali sono trattati con delle sostanze antimuffa perciò, almeno per qualche tempo sono in grado di impedire la formazione di attività biologiche in superficie. Se non vengono integrate con un sistema capace di effettuare un adeguato ricambio d'aria nei locali, possono non ottenere i risultati attesi.

- **Deumidificatori**

Vengono utilizzati per ridurre i valori dell'UR interna, impedendo così che l'umidità possa condensare sulle superfici e di conseguenza favorire la formazione di muffe. Sono effettivamente in grado di ridurre l'umidità interna nei locali, ma poiché funzionano facendo ricircolare sempre la stessa aria, non sono in grado di evacuare gli altri inquinanti che così tendono ad accumularsi progressivamente. Inoltre, hanno dei consumi piuttosto alti nell'ordine delle centinaia di watt, che rendono questa soluzione adottabile solo nel breve termine perché non più conveniente su tempi più lunghi.

3. COME GESTIRE LA PRESENZA DI MUFFA

Se gli ambienti abitativi, oppure quelli dei locali dove vengono custoditi materiali di diversa natura, sono contaminati da muffe, occorre innanzitutto agire in tempi molto rapidi. Il primo motivo è perché il loro sviluppo tende ad essere progressivo, tale da occupare spazi via via più estesi sempre più rapidamente. Il secondo invece è per limitare e ridurre al massimo i tempi di esposizione all'azione tossica delle spore sulle persone.

Più spore si formano nell'ambiente interno e maggiori saranno le probabilità che queste possano colonizzare ulteriori spazi e altre superfici fino a quel momento ancora non contaminate. La correzione dei problemi di muffa deve necessariamente agire su due fronti. Il primo è quello di eliminare le cause che hanno consentito e reso possibile lo sviluppo delle attività biologiche, in questo modo vengono meno le condizioni per una nuova contaminazione futura.

Contemporaneamente o al massimo subito dopo, occorre bonificare i locali, le superfici e gli oggetti contaminati, che contengono ancora abbondanti quantità di spore sia sotto forma di particolato depositato che aerodisperso. Queste spore, se non vengono eliminate, rendono malsano l'ambiente per tempi anche molto lunghi e avranno la tendenza a creare nuove contaminazioni in futuro.

Dopo aver individuato la causa che ha scatenato la formazione delle muffe, che quasi sempre è riconducibile o comunque è correlata alla insufficiente aerazione, si procederà dove necessario all'installazione di un sistema automatico di ventilazione che vada a sopperire alle carenze di ricambio d'aria dei locali.

I sistemi automatici di ventilazione consentono di allontanare l'umidità in eccesso contenuta nell'aria interna, mantenendo stabilmente bassi i valori dell'UR e tali da impedire la formazione di muffe e di acari negli ambienti abitativi. In alcuni casi, per eliminare le condizioni che favoriscono la formazione di muffe e di condense, occorrerà migliorare le prestazioni termiche dell'involucro edilizio, in altre parole si dovranno realizzare delle opere di isolamento termico dell'edificio. Queste potranno essere sia estensive come ad esempio il cappotto, l'isolamento in copertura o l'insufflaggio in intercapedine, che localizzate come ad esempio la correzione attiva o passiva dei ponti termici. Si dovranno innanzitutto pulire le superfici esclusivamente a umido, preferibilmente con una soluzione di bicarbonato di sodio, per evitare di disperdere in aria le spore che si trovano depositate sugli oggetti.

Successivamente si provvederà alla pulizia profonda dei locali mediante l'utilizzo di un aspirapolvere con filtro HEPA. I filtri di questa categoria (dall'inglese High Efficiency Particulate Air filter) sono in grado di trattenere le spore al loro interno, evitando di reimmetterle nell'aria. Se la pittura esistente è di tipo acrilico non traspirante è preferibile asportarla e sostituirla con una traspirante o di pura calce naturale oppure a base di calce. La traspirabilità della pittura non ha nessuna influenza sulla capacità delle pareti di far fuoriuscire l'umidità dall'edificio, ma svolge un'altra funzione utile che è quella di consentire all'intonaco di assorbire la condensa per poi restituirla, realizzando localmente un benefico effetto tampone. Si comporta un po' da ammortizzatore dei picchi di umidità ambientale.



Fig. 3.1 Nei ponti termici, cioè nelle zone più fredde dell'edificio, facilmente si forma la condensa che a sua volta diventa la causa di sviluppo delle muffe.

Praticamente la pittura traspirante lascia passare verso l'intonaco la condensa che si forma in superficie, evitando così la presenza di acqua liquida che favorisce la rapida formazione delle muffe idrofile. Benché le pitture traspiranti siano molto valide per far fronte ai picchi di presenza di vapore, ai fini del bilancio dei flussi di umidità, cioè di quella generata in casa in conseguenza delle attività umane rispetto a quella evacuata con l'aerazione, il loro impiego non ha alcun effetto utile. Se invece si dovesse decidere di non sostituire la vecchia pittura con una nuova, si suggerisce l'applicazione a finire di una soluzione satura di acqua e sali di boro, preferibilmente tetraborato di potassio.



Fig. 3.2 Interessante situazione dove la formazione di muffa è avvenuta in corrispondenza di una tubazione di acqua fredda. Praticamente, l'abbassamento di temperatura localizzato dovuto al flusso di acqua fredda, ha causato la condensa in superficie, sulla quale ha poi attecchito la muffa solo in prossimità dei tubi.

3.1. QUANTO SONO EFFICACI I RIMEDI DELLA NONNA?

Spesso per eliminare la muffa in casa si ricorre a qualche metodo o espediente casereccio di dubbia validità, e lo si fa o perché si è letto qualcosa a riguardo su internet oppure per averlo sentito da qualcuno ma senza conoscerne l'effettiva efficacia e soprattutto senza sapere a quali conseguenze si va incontro. Non perdiamo mai di vista il fatto che la presenza di muffe nelle abitazioni e più in generale nei locali occupati dalle persone, rappresenta a tutti gli effetti una contaminazione più o meno grave dell'ambiente abitativo che può avere effetti significativi sulla salute umana. Occorre perciò agire in maniera precisa, evitando di procedere a tentoni rischiando in questo modo di causare dei danni più gravi rispetto a quelli che si intendeva risolvere. I rimedi della nonna più frequentemente utilizzati, che nella maggior parte dei casi sono del tutto inutili e spesso anche dannosi, sono i seguenti:

Prodotti liquidi da nebulizzare sulle superfici

Abitualmente chiamati anche "spruzzini", sono quasi sempre costituiti da una soluzione di acqua, ipoclorito di sodio (candeggina) e di idrossido di sodio (soda caustica) in proporzione variabile. Hanno un costo che si aggira fra i 3 ed i 9 € per una confezione da 500 ml, a fronte di un costo delle materie prime di pochi centesimi e rendono molto meno di quanto promettono. Sono adatti per pulire, sbiancare e

disinfettare le superfici contaminate, ma presentano non pochi inconvenienti. Il primo fra tutti è da riferirsi alla loro tossicità per le persone e per gli animali domestici. Sono prodotti molto aggressivi, fortemente irritanti per le mucose, che possono causare danni seri anche a carattere permanente alle vie respiratorie, agli occhi e alle mani. Le mascherine protettive tradizionali, quelle con il filtro per le polveri non danno alcun tipo di protezione poiché soprattutto l'ipoclorito di sodio viene inspirato sotto forma di vapore e non viene bloccato dal filtro meccanico. Respirare un prodotto tossico e irritante mentre lo si nebulizza sulla muffa, non è certo una scelta sensata per tutelare la salute propria e quella dei familiari conviventi. Dopo l'applicazione dei prodotti liquidi antimuffa, è frequente che l'odore della candeggina resti nelle stanze per tempi abbastanza lunghi e questo non è né piacevole e né tantomeno salutare. Si tratta sempre di prodotti che macchiano i metalli, che corrodono le superfici e che non sono persistenti, cioè dopo al massimo qualche mese devono essere nuovamente applicati sui muri, perché nel frattempo si sarà formata della nuova muffa. Praticamente ci si espone continuamente e ripetutamente a rischi per la salute potenzialmente seri, spendendo inutilmente anche delle somme consistenti, solo perché si è scelto un metodo correttivo che alla fine crea più problemi di quelli che risolve.

Candeggina

La candeggina, anche se impiegata con diversi gradi di diluizione, presenta gli stessi problemi delle soluzioni antimuffa preconfezionate, anzi, per molti aspetti è un rimedio ancora peggiore perché è più volatile cioè emana maggiori quantità di vapori che a loro volta causano le irritazioni e qualche volta anche delle vere e proprie ustioni alle mucose. Purtroppo, ci sono state diverse persone che avendo utilizzato la candeggina o in grande quantità o in maniera molto frequente, hanno subito dei danni permanenti alle vie respiratorie. Si tratta di un metodo da sconsigliare sempre e comunque perché i danni alla salute causati dall'impiego di prodotti caustici, irritanti ed aggressivi, possono essere anche piuttosto gravi.

Acqua e aceto

Un altro rimedio casereccio contro la muffa, che viene impiegato con una certa frequenza, consiste nell'applicazione di una soluzione di acqua e aceto. In questo caso anziché utilizzare una soluzione basica (cioè con pH alto), se ne usa una acida (con pH basso). La capacità sbiancante e disinfettante dell'aceto rispetto all'ipoclorito di sodio o all'idrossido di sodio è sicuramente inferiore ed è inferiore anche la sua persistenza. In compenso le soluzioni debolmente acide sono meno irritanti ed aggressive per le mucose e sono anche meno pericolose da maneggiare. Presentano però alcuni inconvenienti che le rendono comunque dannose. L'aceto è un prodotto che si ottiene dal vino, il quale a sua volta è ottenuto dal mosto d'uva. Si tratta sempre di prodotti naturali ottenuti da sostanze che per le muffe rappresentano degli ottimi nutrienti. Cioè, applicare una soluzione di acqua e aceto, significa in qualche modo fornire un futuro alimento alle muffe, tanto più che le sostanze acide tendono a corrodere le superfici murarie e a danneggiare le pitture, aumentando le porosità e la scabrezza dei rivestimenti, favorendo così le ulteriori contaminazioni di muffe che trovano in questo modo un terreno ancora più adatto al loro insediamento.

Succo di limone

Il succo di limone è una delle sostanze naturali più acide presenti in natura, ha un forte effetto sbiancante e disinfettante e non è particolarmente aggressivo o irritante se non per contatto diretto

con la pelle e le mucose, anche perché solitamente non lo si nebulizza sulle superfici. Anche il limone così come l'aceto rappresenta un ottimo cibo per le muffe, infatti se lasciamo un limone per troppo tempo in frigo, vediamo che dopo poco tempo questo verrà interamente ricoperto dalla muffa. Avendo una maggiore acidità rispetto all'aceto, il succo di limone corrode ancora più a fondo i supporti minerali, infatti non deve mai essere usato sul marmo e più in generale sulle superfici calcaree e sulle pietre naturali perché le danneggia irreparabilmente. Il trattamento di pulizia effettuato col succo di limone non è persistente, infatti dopo qualche tempo occorre ripetere l'applicazione perché sui muri si sarà formata della nuova muffa.

Bicarbonato di sodio

Rispetto agli altri rimedi caserecci già elencati, il bicarbonato di sodio è fra i detergenti senz'altro quello meno dannoso, ha un pH non troppo alto, non emette vapori tossici ed è solo moderatamente irritante. Svolge un efficace azione sbiancante e pulisce bene le superfici soprattutto in conseguenza della sua delicata abrasività. Non macchia i metalli ed è mediamente persistente, ma non risolve il problema delle muffe in via definitiva, perché se non si mantiene sufficientemente basso il valore dell'Umidità Relativa in casa, si avrà la formazione di altre attività biologiche indesiderate come ad esempio gli acari che andranno a colonizzare non più le murature ma i supporti porosi come materassi, cuscini, vestiario, tappeti ecc. con conseguenze per la salute ancora peggiori.

Sali di boro

Sono una buona soluzione se applicati come ultimo prodotto a finire sulle superfici murarie, poiché svolgono una spiccata azione antibatterica e antimuffa e sono innocui per la salute umana. Anche in questo caso, così come per il bicarbonato di sodio, correggere solo le formazioni superficiali di muffe, da un lato può dare sollievo perché si elimina l'effetto antiestetico delle macchie, ma dall'altro può portare a sottovalutare le condizioni di elevata Umidità Relativa dell'aria interna che consentono la proliferazione di acari e di altre attività biologiche fortemente allergizzanti, altrettanto e forse più dannose per la salute umana.

Oli essenziali

Una buona parte dei rimedi della nonna che ci vengono suggeriti dagli amici o che troviamo nelle riviste di intrattenimento, prevedono l'impiego di svariate spezie e di oli essenziali secondo delle ricette più o meno miracolose. Le spezie sono dei potenti antibatterici naturali, infatti vengono abitualmente utilizzati nella conservazione delle carni e dei cibi da tempo immemorabile e lo stesso si può dire degli oli essenziali che contengono sostanze naturali tossiche chiamate terpeni che vengono generati da alcune piante per difendersi dagli insetti. Oltre al fatto che questi prodotti sono estremamente costosi, bisogna stare molto attenti ai possibili effetti di sensibilizzazione che inducono sull'organismo. L'esposizione continuata agli oli essenziali, nonostante questi abbiano solitamente degli aromi piacevoli all'olfatto e spesso profumati, produce una reazione di difesa nell'organismo che poi diventa ipersensibile e quella sostanza o a quel composto. Sono da evitare le essenze di limone (limonene) e quelle di pino (pinene) che oltre a causare problemi di salute, essendo delle sostanze oleose tendono anche a macchiare le superfici lasciando degli antiestetici aloni scuri.

Acqua ossigenata

È un efficace sbiancante che svolge una buona azione detergente ma come altri prodotti chimici, degrada le superfici con le quali viene a contatto danneggiandole ed ha un effetto limitato nel tempo e non persistente.

Alcool

Anche l'alcool può essere considerato un detergente ad effetto temporaneo che non garantisce alcun risultato definitivo nel tempo contro le muffe. Però danneggia la pelle e se ne sconsiglia l'inalazione, senza sottovalutare che si tratta pur sempre di un prodotto fortemente infiammabile.

Conclusioni

Come abbiamo visto, i vari rimedi alla muffa in casa comunemente utilizzati da parte dei professionisti dell'edilizia non risultano particolarmente efficaci, soprattutto sul medio periodo. I problemi tendono infatti a ripresentarsi nuovamente dopo qualche mese, spesso più gravi di prima. I rimedi casalinghi e a buon mercato possono risultare controproducenti o addirittura dannosi per la salute di chi abita. Una corretta ventilazione degli ambienti chiusi è fondamentale per mantenere il corretto livello di umidità e quindi impedire la formazione della muffa, respirando aria sempre fresca e pulita.